Niveau(x) d'enseignement : 0 Numéro EDUQ : 9570032
Centre d'intérêt : 072

Archambault, Jean.

Cognition et fonctionnement de la mémoire / Jean Archambault ; CECM, Service de la formation générale, Secteur de l'adaptation scolaire ; [collaboration, Michel Audet, Roch Chouinard, Lyne Martin]. -- [Montréal] : La Commission, 1993.
ii, 20 p. ; 28 cm.

Titre de la couv. Bibliogr. : p. 20.

Vedette(s)-secondaire(s) : Audet, Michel * Chouinard, Roch * Martin, Lyne * Commission des écoles catholiques de Montréal. Secteur de l'adaptation scolaire

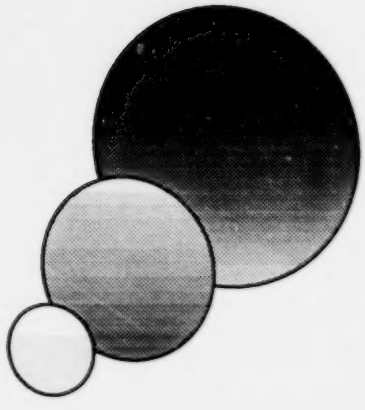
Descripteur(s) : Mémoire (Psychologie) * Psychologie cognitive * Psychologie de l'apprentissage * Traitement de l'information

Bref aperçu du fonctionnement de la mémoire s'inspirant de la psychologie cognitive et des théories du traitement de l'information.

95-70132

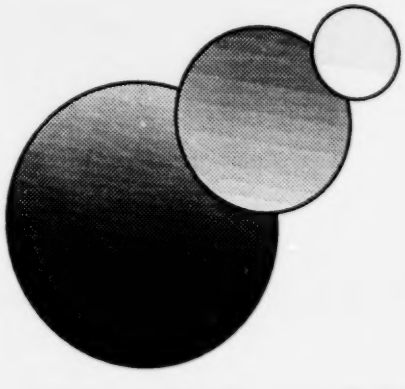
CECM

Service de la formation générale
Secteur de l'adaptation scolaire



Cognition

et fonctionnement de la mémoire



BIBLIOTHÈQUE CENTRALE
C.E.C.M.

Je 370.1522
dé A669c-2

COMMISSION DES ÉCOLES CATHOLIQUES DE MONTRÉAL

Table des matières

Introduction 1

Le fonctionnement de la mémoire 2

Les cinq sens: les portes d'entrée des informations 3

La mémoire sensorielle: un réservoir d'informations 5

La mémoire à court terme ou mémoire de travail 6

La mémoire à long terme: un entrepôt bien organisé 7

Comment se fait l'emmagasinage et pourquoi oublie-t-on? 8

Des mécanismes qui entravent ou facilitent le travail de la mémoire. 11

La motivation 11

La métacognition 12

Des implications pédagogiques au fonctionnement de la mémoire 14

La mémoire sensorielle et l'attention 14

La mémoire à court terme et la signifiance 15

La mémoire à long terme et l'organisation 16

La motivation 17

La métacognition 18

Pour en savoir davantage 20

INTRODUCTION

Ce texte a été produit à partir de préparations effectuées pour un cours portant sur la psychologie de l'apprentissage et donné à des étudiants en formation des maîtres de l'UQAM, et aussi à partir d'un perfectionnement offert aux conseillers et conseillères pédagogiques en adaptation scolaire, durant l'année 1992-93.

Ce texte décrit, de façon succincte et résumée, le fonctionnement de la mémoire, en s'inspirant de la psychologie cognitive et des théories du traitement de l'information. Vouloir présenter de façon vulgarisée un domaine de recherche aussi vaste est certes périlleux. Il aura souvent fallu réduire et "tourner les coins ronds", et cela, le spécialiste l'aura à coup sûr remarqué.

Néanmoins, l'entreprise en vaut le coup. Pour les praticiens, l'important est de comprendre les conceptions de base véhiculées par l'approche et d'en déduire des pratiques d'enseignement efficaces. L'objectif de ce texte est justement d'aider les praticiens à y arriver. En particulier, il servira d'appui lors de perfectionnements offerts aux conseillers pédagogiques qui pourront à leur tour l'utiliser avec des enseignants.

LE FONCTIONNEMENT DE LA MÉMOIRE

On nomme **cognitions** les activités mentales de l'être humain: percevoir, penser, réfléchir, comprendre, apprendre, mémoriser, se souvenir, imaginer, lire, écrire, créer, résoudre des problèmes, prendre des décisions, etc. On nomme aussi **processus cognitifs** la façon dont se déroulent ces activités mentales, à l'intérieur de l'individu. Le **processus d'apprentissage** est un de ces processus cognitifs.

Les processus cognitifs constituent en fait une série d'étapes (perception, encodage, stockage, récupération), une séquence d'opérations mentales au cours desquelles l'information[1] que reçoit la personne est progressivement modifiée pour être assimilée ou utilisée. On nomme **traitement de l'information** la série d'étapes par lesquelles passe l'information; un peu comme la lettre que vous postez et qui passera par différentes étapes, dans un ordre précis (la placer dans la boîte aux lettres; vider la boîte aux lettres; acheminer le courrier vers le bureau de poste; trier le courrier par régions; etc.) (Anderson, 1990). Le processus d'apprentissage est donc un processus de traitement de l'information.

C'est la **mémoire** qui gère les processus cognitifs. Il ne s'agit cependant pas de la mémoire comme on l'entend généralement. En effet, on présente souvent la mémoire comme si elle ne servait qu'à conserver des noms, des dates d'anniversaires, des tables de mathématiques, des numéros de téléphone ou les moindres détails des faits, bref, comme si elle ne servait qu'à apprendre par coeur. Bien sûr, la mémoire sert aussi à se rappeler ces choses, et il n'est pas mauvais de connaître quelques trucs pour se les rappeler. Mais ce n'est là qu'une des fonctions de la mémoire, et encore, ce n'est pas sa fonction la plus importante, dans le contexte scolaire.

En fait, la mémoire orchestre le **fonctionnement cognitif**. C'est le centre névralgique du fonctionnement cognitif, le centre de gestion de tous les processus cognitifs, et, par le fait même, du processus d'apprentissage. C'est l'endroit où toute l'information à laquelle on

---

[1] Les informations que traite la mémoire sont les données, les objets mentaux que l'individu reçoit de son environnement ou qu'il possède déjà en mémoire et qui sont en fait les objets de la connaissance.

est exposé est **traitée**.

La mémoire permet à l'être humain, envahi qu'il est par un flot d'informations, de reconnaître et de sélectionner les informations les plus pertinentes, de comprendre celles-ci, de prendre des décisions et d'emmagasiner des informations en tenant compte des connaissances déjà emmagasinées.

Afin de gérer l'ensemble des processus cognitifs, et en particulier le processus complexe de l'apprentissage, la mémoire fait appel à plusieurs éléments qui ont chacun des rôles très importants à jouer. Le tableau 1 illustre ces éléments ainsi que les liens qui les unissent. On y voit l'environnement, d'où proviennent les informations et où retournent les actions. Y figurent aussi les sens, qui permettent de capter les informations. Ensuite, les trois mémoires, la mémoire sensorielle, la mémoire à court terme, la mémoire à long terme, véritables centres de la gestion du fonctionnement cognitif. Au-dessus[2] de ces éléments dans le tableau, on retrouve deux mécanismes, les croyances et les conceptions affectant la motivation et les mécanismes de contrôle. Ces mécanismes, que l'on nomme aussi **métacognition**, viennent influencer la gestion du fonctionnement cognitif. Examinons les rôles et les fonctions de chacun de ces éléments.

Les cinq sens: les portes d'entrée des informations.

Les cinq sens, la vue, l'ouïe, l'odorat, le toucher et le goût, permettent d'être en contact avec l'environnement. Les organes qui leur sont associés (les yeux, les oreilles, la peau, etc.) captent les informations provenant du monde extérieur. On appelle ces organes les **récepteurs sensoriels**. Lorsqu'il s'agit d'apprentissage scolaire, on fait surtout référence à la vue et à l'ouïe.

---

[2] Pour les besoins de la schématisation, les croyances affectant la motivation, les mécanismes de contrôle et la métacognition sont placées au-dessus des autres éléments de la mémoire. Dans les faits, ces éléments font partie de la mémoire et ils peuvent influencer n'importe lequel de ses éléments.

En outre, puisqu'il s'agit de concepts rattachés à des théories, divers chercheurs peuvent les représenter de façons diverses. Le lecteur ne se surprendra donc pas de retrouver ailleurs des schémas et des définitions présentés quelque peu différemment.

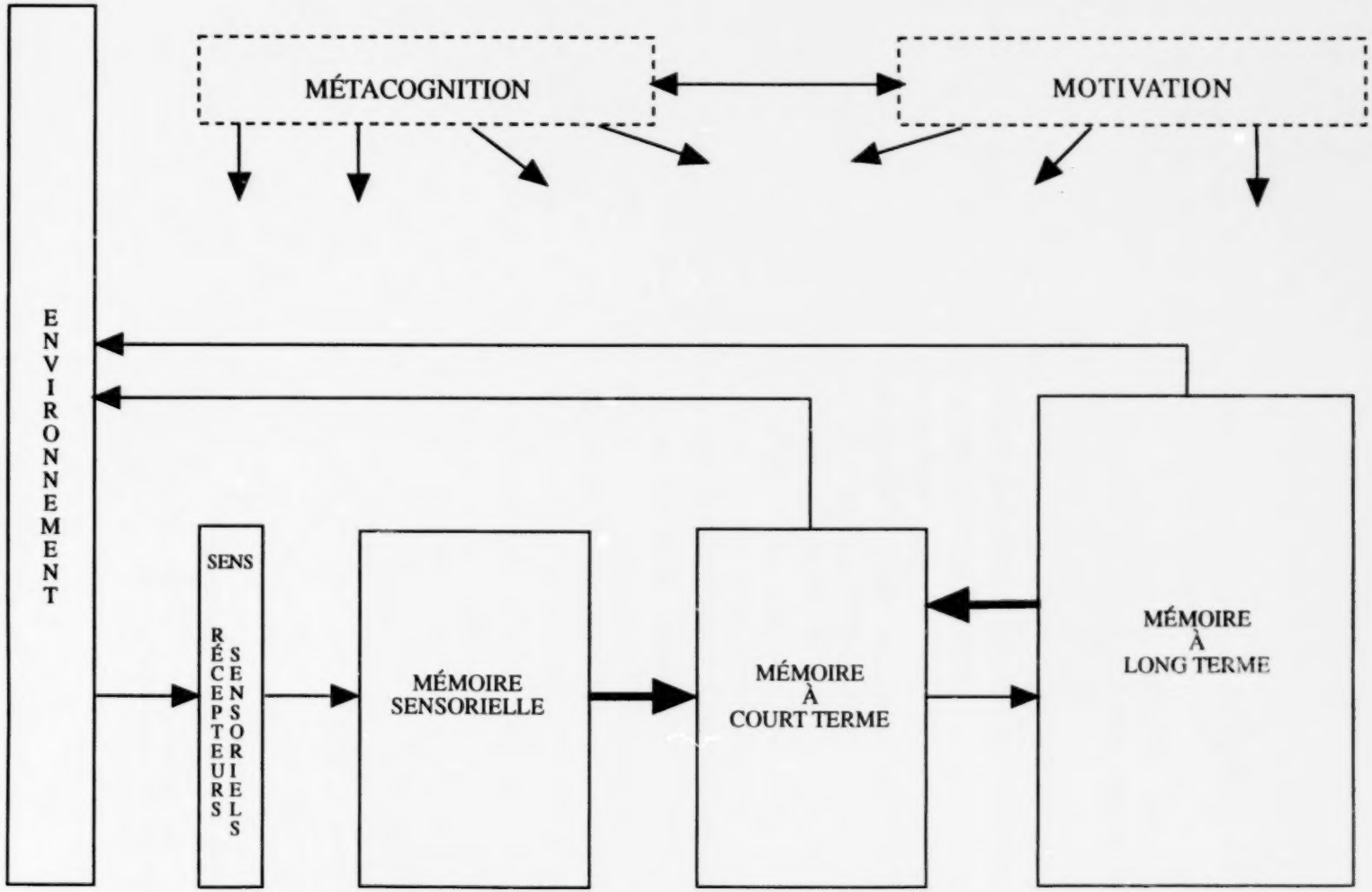


Tableau I: Modèle du fonctionnement de la mémoire

Chaque type de récepteurs sensoriels a une sensibilité qui lui est propre. Par exemple, les yeux sont stimulés par la lumière, et les oreilles, par le son. Le nez est sensible au parfum d'une fleur, et la peau, à la texture d'une pêche. Néanmoins, chaque récepteur sensoriel capte l'information et la transmet à la **mémoire sensorielle**.

BIBLIOTHÈQUE CENTRALE
C.E.C.M.

La mémoire sensorielle: un réservoir d'informations.

La mémoire sensorielle est un vaste réservoir d'informations qui proviennent directement des récepteurs sensoriels. L'information amassée par les récepteurs sensoriels y est conservée au plus quelques secondes, sous sa forme brute[3], le temps de déterminer si cette information sera transmise à la mémoire à court terme pour y être traitée ou si elle sera rejetée, c'est à dire oubliée. En effet, l'être humain a besoin ne fut-ce que d'une fraction de seconde (et parfois même plus), pour reconnaître une information.

La mémoire sensorielle est un vrai réservoir. Elle recueille toute l'information captée par les récepteurs sensoriels. Mais comme il est impossible de reconnaître et de donner du sens à toute cette information à la fois, une **sélection** de l'information doit s'opérer.

Prenons un exemple. Vous êtes en train de lire ce texte. Certes, vous voyez les mots et les phrases. Mais, même si vous n'en êtes pas conscient, vos yeux sont aussi stimulés par les objets placés près de vous: un dictionnaire, un crayon, une photo, la bibliothèque, le téléphone, etc. Vous entendez[4] peut-être de la musique, des gens qui discutent, le clavier de l'ordinateur de la personne qui travaille tout près, les autos qui passent dans la rue. Vous sentez qu'il fait chaud ou froid, que le bras du fauteuil dans lequel vous êtes assis est rugueux, que votre chandail est doux, moelleux. Votre nez capte un parfum, une odeur de café. Vous goûtez ce café.

---

[3] Aucun sens n'est encore attribué à toute cette information. On n'en est d'ailleurs pas conscient.

[4] En fait, vous n'"entendez" pas la musique (à moins d'y avoir porté attention et transféré l'information en mémoire à court terme), pas plus que vous ne "voyez", ne "sentez" ou ne "goûtez", puisque vous n'êtes pas conscient de ces informations. Cependant, vos sens sont bel et bien stimulés par ces informations et ils les captent.

Votre mémoire sensorielle reçoit toutes ces informations, mais vous n'êtes pas conscient de toutes ces informations. Vous effectuez une sélection. Vous portez **attention** au texte que vous lisez (espérons-le) et vous négligez toutes les autres informations captées par vos sens. Les informations auxquelles vous ne portez pas attention disparaissent de votre mémoire sensorielle, et de nouvelles informations viennent s'y loger. Ce processus se déroule rapidement et dure de un quart de seconde à quatre secondes.

La mémoire sensorielle n'emmagasine pas d'informations de façon permanente. Mais, le mécanisme de l'attention permet de sélectionner des informations et de les transférer dans la mémoire à court terme pour y être traitées.

La mémoire à court terme ou mémoire de travail.

La mémoire à court terme est bien différente de la mémoire sensorielle. D'abord, la mémoire à court terme a une capacité limitée: alors que la mémoire sensorielle contient toute l'information provenant des récepteurs sensoriels, la mémoire à court terme ne peut contenir que de cinq à neuf informations[5] à la fois. Les chiffres d'un numéro de téléphone, quoi. De plus, cette information n'y sera conservée que de 15 à 30 secondes.

Ensuite, on peut y conserver volontairement de l'information, alors que dans la mémoire sensorielle, toutes les informations disparaissent nécessairement au bout de quelques secondes. En fait, si on se répète l'information contenue dans la mémoire à court terme, on peut la conserver assez longtemps. Toutefois, comme sa capacité est faible (sept unités d'information à la fois) et qu'elle est constamment pressée d'informations provenant tant de la mémoire sensorielle que de la mémoire à long terme, les informations qu'elle contient s'effacent rapidement pour faire place à de nouvelles informations. La répétition permet justement de diminuer ou d'empêcher l'entrée de nouvelles informations.

---

[5] On parle ici d'unités de sens. Par exemple, dans un numéro de téléphone, chaque chiffre constituerait une unité. Il en serait de même des lettres de l'alphabet. Cependant, dans un mot connu, puisqu'il a un sens, le mot lui-même devient une unité, même s'il contient plusieurs lettres. Plus encore, des mots (unités) regroupés peuvent acquérir un sens (phrase) et devenir à leur tour une seule et unique unité de sens. Il devient évident que plus les unités sont regroupées autour d'un sens, plus il est facile de mémoriser. Oublierez-vous ce numéro de téléphone: 123-4567?

La mémoire à court terme joue un rôle crucial. C'est en fait le lieu où on pense, le lieu de la conscience. C'est l'endroit où sont traitées à la fois des données provenant de l'extérieur et auxquelles on a porté attention, et des données provenant de l'intérieur qu'elle aura récupérées de la mémoire à long terme.

Essayons de comprendre mieux le rôle de la mémoire à court terme en prenant pour analogie l'ordinateur. La mémoire à court terme ressemble un peu à la mémoire vive de l'ordinateur. La mémoire vive reçoit l'information que nous lui transmettons par le clavier et peut extraire des données stockées sur les supports à la mémoire (disque dur, disquette, etc.). Tout comme la mémoire à court terme, sa capacité est limitée (comparée aux disquettes, au disque rigide ou au disque compact) et elle ne conserve pas l'information: si on éteint l'ordinateur, l'information est perdue. Mais c'est dans la mémoire vive de l'ordinateur que l'information prend forme et s'organise. C'est en fait l'espace de travail, le lieu où se fait le traitement de l'information. Tout comme pour la mémoire à court terme. D'ailleurs, pour poursuivre l'analogie, on les appelle toutes deux **mémoire de travail**.

Lorsqu'il est question d'emmagasinage ou de conservation de l'information nouvelle, c'est la mémoire à court terme qui traite l'information à laquelle on a porté attention (mémoire sensorielle) et qui décide de l'acheminer à la **mémoire à long terme**. Elle ne peut emmagasiner beaucoup d'informations, et si elle en conserve, ce n'est pas pour très longtemps. Pour que l'information soit conservée plus longtemps et emmagasinée, la mémoire à court terme devra la transférer dans la mémoire à long terme.

La mémoire à long terme: un entrepôt bien organisé.

La mémoire à long terme pourrait être comparée à une bibliothèque ou à un entrepôt, bref à un lieu où sont emmagasinées de façon organisée (de manière plus ou moins efficace), **toutes** les connaissances que possède un individu, et ce, de façon permanente. En effet, les psychologues qui étudient l'apprentissage sont convaincus que les connaissances d'une personne ne s'effacent pas, sauf, bien entendu, si elle subit de graves dommages au cerveau.

Les capacités de la mémoire à long terme semblent illimitées. On a souvent du mal à s'imaginer la quantité phénoménale d'informations que possède notre mémoire à long terme. Cela correspond à **la** connaissance que nous possédons du monde. Mais stocker un si grand nombre d'informations demande que celles-ci soient **organisées**. Sinon, impossible de s'y retrouver. Vous voyez-vous chercher un livre dans une vaste bibliothèque qui n'utiliserait aucun système de classement? Alors, puisqu'on parvient à extraire de notre mémoire à long terme des informations pertinentes à nos situations de vie, c'est donc que celles-ci doivent être stockées de façon organisée.

Chacun d'entre nous possède donc dans sa mémoire à long terme des connaissances qui lui sont propres, organisées d'une façon qui est personnelle. On peut s'imaginer cette organisation comme les branches d'un arbre ou comme un réseau routier avec ses autoroutes, ses routes principales et secondaires. On peut aussi la voir comme un réseau contenant de nombreux concepts qui seraient reliés entre eux par des liens plus ou moins solides. On nomme cet ensemble de connaissances organisées la **structure cognitive**.

Comment se fait l'emmagasinage et pourquoi oublie-t-on?

Apprendre, c'est essentiellement traiter des informations pour les emmagasiner dans la mémoire à long terme. Mais pour qu'une information puisse être emmagasinée, elle doit pouvoir s'arrimer aux connaissances déjà présentes en mémoire à long terme. La petite branche de "l'arbre de la connaissance" pousse sur une branche déjà existante.

Alors, pour que la mémoire à court terme puisse transférer une information dans la mémoire à long terme, elle doit pouvoir identifier et extraire de la mémoire à long terme des connaissances qui rendront possible cet arrimage. C'est là tout le sens de la **signifiance**: la création de liens entre les informations nouvelles et les connaissances que l'on possède déjà; la possibilité de donner du sens à de nouvelles informations. Et c'est là une des conditions essentielles à l'apprentissage.

Lorsqu'on parle du sens que doivent avoir les informations nouvelles pour la personne qui apprend, on est bien loin de l'apprentissage par coeur. Pas que celui-ci soit impossible.

Mais il constitue une infime partie de ce que nous apprenons. Compte tenu de la façon dont fonctionnent la mémoire à court terme et la mémoire à long terme, l'information nouvelle doit être signifiante. Elle doit être compatible avec les connaissances déjà emmagasinées en mémoire à long terme. Sinon, il y a bien peu de chances que l'apprentissage s'effectue[6].

Rappelons qu'une fois emmagasinée dans la mémoire à long terme, l'information ne s'efface plus. Mais alors, comment expliquer l'oubli? Imaginez la quantité d'informations que vous avez intégrées depuis le début de votre vie. C'est incommensurable. Toutes ces données ne peuvent tenir dans votre mémoire à court terme. Vous n'êtes donc pas conscient de toutes ces données à tout moment. Elles sont simplement stockées en mémoire à long terme, prêtes à être récupérées.

Ce sont les **voies d'accès** à ces données qui peuvent poser problème. En effet, lorsque des connaissances ont été mal emmagasinées (mal organisées, mal intégrées aux connaissances antérieures) ou qu'elles ne sont pas utilisées souvent, les voies d'accès perdent de leur force, deviennent plus floues, plus difficiles à suivre. C'est un peu comme un réseau routier qui serait mal entretenu ou enneigé. C'est ce qui explique l'oubli: on n'arrive plus à retracer certaines connaissances, parce qu'on ne voit plus très bien le chemin ou qu'on ne sait plus très bien quel chemin prendre pour y accéder.

D'ailleurs, la recherche a démontré qu'un **niveau de traitement** plus profond de l'information (comprendre un texte VS y détecter un mot; critiquer un texte VS le comprendre, etc.) permet probablement de créer plus de voies d'accès et plus de liens entre les informations. Conséquemment, l'accès à l'information en mémoire à long terme est plus facile, et donc plus facile aussi la récupération de cette information.

---

[6] Cela ne signifie pas pour autant que ces connaissances soient toujours justes. Des connaissances emmagasinées en mémoire à long terme peuvent être erronées, c'est évident. Cela pose un problème supplémentaire du fait de la propension de l'être humain à donner préséance aux connaissances qu'il possède déjà. C'est à ce problème qu'on se bute lorsqu'on constate que l'élève a une conception erronée de ce qu'est la lecture, de la façon de résoudre tel problème ou de l'explication de tel phénomène naturel. Ces conceptions erronées devront être modifiées. De là l'importance de tenir compte des connaissances antérieures des élèves.

Mais il y a une autre raison à l'oubli: la capacité limitée de la mémoire à court terme. Comme c'est la mémoire à court terme qui recherche et récupère les données et comme sa capacité est limitée, il arrive que sa limite soit atteinte et qu'elle n'ait plus de place pour extraire des données dont nous aurions pourtant besoin. C'est le cas lorsqu'on est préoccupé. Le problème qui nous préoccupe prend toute la place dans la mémoire à court terme et il devient impossible d'accéder aux connaissances stockées dans la mémoire à long terme et de les récupérer. C'est le trou de mémoire.

Plusieurs types de connaissances?

La mémoire à long terme emmagasine trois types de connaissances: les connaissances déclaratives, les connaissances procédurales et les connaissances conditionnelles. Il importe d'en connaître les différences puisqu'elles ne sont pas emmagasinées, et par le fait même, ne doivent pas être enseignées, de la même façon.

Les **connaissances déclaratives** sont le **quoi** de la connaissance ("Je sais que...; je sais quoi faire"). Ce sont les savoirs. Il s'agit essentiellement de faits (les règles de grammaire, les tables d'addition, les dates importantes de l'histoire). Ce sont des connaissances statiques qui sont insuffisantes pour mener à l'action.

Les **connaissances procédurales** sont le **comment** de la connaissance ("Je sais comment faire"). Ce sont les savoir-faire, les stratégies cognitives. Il s'agit de l'application des connaissances déclaratives (utiliser telle règle de grammaire en écrivant un texte, effectuer une addition, etc.) et pour réaliser une tâche.

Ce sont là des connaissances très différentes des connaissances déclaratives. D'abord, elles s'acquièrent par la pratique. En outre, elles doivent faire l'objet de l'enseignement, au même titre que les premières. Car en effet, il ne s'agit pas de connaître ses tables d'addition pour savoir effectuer une addition complexe. Mais attention, il s'agit bien de savoir-**faire**. Le simple fait de décrire les étapes d'une procédure constitue une connaissance déclarative et non une connaissance procédurale. Décrire comment aller à bicyclette n'est pas aller à bicyclette.

Les **connaissances conditionnelles** sont le **quand** et le **pourquoi** de la connaissance (" Je sais quand et pourquoi faire"). Elles représentent les conditions d'utilisation des connaissances déclaratives et procédurales (savoir quand additionner, dans un problème; savoir pourquoi utiliser telle règle de grammaire plutôt que telle autre, dans un cas précis, etc). Ce sont des connaissances qui facilitent le transfert et la généralisation des apprentissages. En outre, elles sont nécessaires au contrôle de l'apprentissage (du fonctionnement de la mémoire) et à la prise de décision.

Ce sont les connaissances les plus négligées, à l'école. Celles que l'on enseigne le moins. On prend souvent pour acquis que l'élève qui connaît ses tables d'addition, non seulement sait additionner, mais sait aussi quand utiliser l'addition, dans un problème. Malheureusement, ce n'est souvent pas le cas, et faute de leur avoir enseigné ce type de connaissances, on se retrouve fréquemment avec des élèves qui ne savent quoi faire devant un problème écrit. On croit alors qu'ils ne savent pas lire[7].

Des mécanismes qui entravent ou facilitent le travail de la mémoire.

Il y a des mécanismes qui sont omniprésents dans la mémoire et qui viennent entraver ou faciliter son travail: la motivation à apprendre et la métacognition. Examinons-les chacun leur tour.

La motivation

La motivation correspond à l'intérêt manifesté face à une tâche d'apprentissage, à l'engagement et à la participation à cette tâche, et à la persistance dans la production d'efforts malgré la difficulté.

Les éléments qui ont un impact direct sur la motivation de l'élève sont de plusieurs ordres. En premier lieu viennent les informations que l'on possède à propos d'une activité d'apprentissage: les caractéristiques de la tâche, les objectifs d'apprentissage poursuivis

---

[7] Ce qui, bien entendu, est parfois le cas.

par l'activité et l'utilité de l'apprentissage. Viennent ensuite l'ensemble des croyances et des attitudes que l'on entretient à l'égard de l'activité d'apprentissage, de l'apprentissage en général, et même de l'école: croire que l'école entretient des buts d'apprentissage, voir l'intérêt d'apprendre et de fréquenter l'école, voir l'intérêt d'un apprentissage donné, croire que l'on peut accomplir et réussir l'activité d'apprentissage, croire en ses capacités d'apprentissage, attribuer des causes internes et contrôlables à ses succès, etc. (Voir à ce sujet: Audet, Archambault et Bourdages, 1993; Chouinard, 1992; Martin, 1993a; 1993b)

Il va sans dire que plus la motivation à apprendre est élevée, plus les chances d'apprendre le sont aussi.

La métacognition[8]

Ce mécanisme est celui de l'**auto-régulation**. C'est lui qui **contrôle** l'activité cognitive en général et l'apprentissage en particulier. Il fait référence à la capacité de l'élève à auto-réguler, à auto-contrôler son apprentissage. Il a deux fonctions: la prise de conscience du fonctionnement cognitif et le réajustement de ce fonctionnement.

La métacognition comprend une foule de connaissances (par exemple, des connaissances sur les tâches scolaires ou sur soi comme apprenant) et de stratégies que l'on utilise plus ou moins inconsciemment. Par exemple, savoir que l'on sait ("Je sais son nom, mais je ne m'en souviens plus. Ça va me revenir."), détecter qu'on ne comprend pas un texte, identifier ce qu'on ne comprend pas, choisir une stratégie pour comprendre (chercher un mot dans le dictionnaire, se servir du contexte, etc.) et évaluer son efficacité, identifier ce qu'on a particulièrement besoin d'étudier pour l'examen, sont des **stratégies métacognitives**. La connaissance de son propre fonctionnement cognitif et l'utilisation de ces connaissances pour améliorer son apprentissage sont aussi des connaissances et des stratégies métacognitives.

---

[8] Plusieurs connaissances procédurales ainsi que les connaissances conditionnelles, sont de l'ordre de la métacognition.

Pour résoudre un problème ou réaliser une tâche d'apprentissage, on fait appel à une variété de connaissances déclaratives et de stratégies cognitives. D'autre part, avoir conscience d'un problème dans l'utilisation d'une stratégie, s'apercevoir qu'on ne comprend pas et réajuster son action en conséquence, prendre conscience de ses erreurs et de ses réussites, identifier les causes de ses erreurs et de ses réussites, et modifier sa façon d'apprendre ou d'étudier pour tenir compte de ce qu'on a identifié, sont des stratégies métacognitives.

Les stratégies métacognitives constituent un mécanisme de contrôle de première importance. En effet, on a détecté de sérieuses lacunes en matière de stratégies métacognitives, chez les élèves en difficulté d'apprentissage. Par exemple, quand ils lisent un texte, bon nombre d'entre eux ne s'en aperçoivent pas, lorsqu'ils ne comprennent pas un passage.

La métacognition est grandement influencée par la motivation, c'est-à-dire par les attentes et les croyances de l'individu engendrées par ses expériences antérieures. En retour, la métacognition exerce un contrôle sur ces attentes et ces croyances.

Des implications pédagogiques au fonctionnement de la mémoire

Connaître le fonctionnement de la mémoire est un atout. Il nous permet d'enseigner conformément au fonctionnement cognitif de l'être humain. Examinons certaines implications que devrait avoir sur la pédagogie, le fonctionnement de la mémoire, en reprenant les éléments de la structure de la mémoire.

La mémoire sensorielle et l'attention

L'information ne reste pas longtemps dans la mémoire sensorielle. Elle est rapidement remplacée. Il faut donc s'assurer que l'élève a le temps de percevoir les informations. La vitesse avec laquelle on présente la matière, on réalise l'activité, devra en tenir compte. Devra-t-on ralentir le débit, le rythme? Devra-t-on répéter souvent?

En outre, on sait maintenant que la capacité de la mémoire sensorielle croît avec l'âge. Avec des enfants du préscolaire et du début du primaire, l'enseignante devra donc faire attention à la quantité d'information qu'elle leur fournira (il ne s'agit donc pas seulement d'une incapacité à fixer leur attention).

De plus, puisque l'information s'estompe rapidement, une donnée présentée de plusieurs façons (par exemple, visuelle et auditive) devrait avoir plus de chances d'être perçue par l'élève. Une présentation orale sera donc accompagnée d'aides visuelles, et une discussion pourra suivre une présentation visuelle.

L'attention permet d'opérer une sélection dans les données présentes en mémoire sensorielle. La quantité de données pouvant entrer en mémoire à court terme étant très limitée (environ sept données), on doit de toute évidence indiquer à l'élève les données auxquelles il devra porter attention. On attirera son attention sur les aspects importants de la matière (en répétant un mot ou une phrase, en écrivant ou en soulignant un mot au tableau, en modifiant sa propre intonation, etc.), on lui expliquera la nature des informations importantes et on lui laissera le temps de discriminer les informations importantes. Cela est d'autant plus vrai avec les jeunes enfants qui ont souvent tendance à

ne porter attention qu'à un seul aspect de l'information ou qu'à des détails. Par exemple, lors d'une activité de communication orale, l'enseignante devra attirer l'attention des élèves non seulement sur le contenu, mais aussi sur l'intonation et, de façon plus générale, sur les aspects non verbaux de la communication.

On devra toujours garder en tête que l'élève a une capacité limitée d'attention (c'est aussi vrai pour l'adulte, mais celui-ci possède des connaissances et des stratégies qui lui permettent d'augmenter sa capacité). Cela a des implications sur l'organisation et la gestion de la classe. On devra donc structurer les activités et le fonctionnement même de la classe de telle sorte que l'attention des élèves soit dirigée vers les éléments critiques de l'activité en cours. En effet, les élèves peuvent difficilement parler entre eux et à la fois comprendre des consignes données oralement. En fait, ce qui importe, c'est d'éviter les activités incompatibles. Cela s'applique également à l'étude et aux devoirs à la maison. Incidemment, les élèves devraient être amenés progressivement à diriger eux-mêmes leur façon d'étudier en tenant compte de ces données.

La mémoire à court terme et la signifiance

L'information à laquelle il est plus difficile de donner du sens (dates, noms de personnages, etc.) n'est pas conservée dans la mémoire à court terme, à moins que nous la répétions. C'est ici qu'entrent en jeu l'ensemble des techniques mnémoniques (par exemple: le classement des informations, la création d'indices, la visualisation, la méthode des lieux, etc. Voir Doyon et Archambault, 1988, chap. 2). Il est donc intéressant d'enseigner aux élèves des trucs ou des moyens pour leur permettre de conserver en mémoire des choses à apprendre par coeur.

Cependant, la fonction de la mémoire à court terme ne se limite pas qu'à apprendre par coeur. Comme elle intervient dans le transfert des données vers la mémoire à long terme, elle doit s'assurer de pouvoir faire des liens entre les données provenant de l'extérieur et les connaissances déjà emmagasinées en mémoire à long terme. Au niveau pédagogique, cela implique que chaque situation d'apprentissage devra être signifiante, qu'on y fournira aux élèves la possibilité de créer des liens entre ce qu'ils sont à apprendre et ce qu'ils

connaissent déjà. On utilisera donc un contexte d'apprentissage signifiant (situations d'apprentissage réelles, problèmes ou question préoccupant les élèves, apprentissages utiles, etc.), on activera les connaissances antérieures des élèves (par exemple en leur posant des questions sur l'activité ou en faisant des liens avec des éléments déjà vus) et on tiendra compte de ces connaissances (et de leurs lacunes) dans la poursuite de l'activité d'apprentissage (par exemple, ne pas poursuivre l'activité si les connaissances antérieures sont insuffisantes; compléter plutôt ces connaissances).

Outre la création de liens, l'activation des connaissances antérieures permet de rendre disponibles en mémoire à court terme des connaissances à être utilisées ultérieurement. Une fois activées, ces connaissances sont plus faciles à récupérer par la suite.

De plus, toujours pour favoriser la création de liens, on utilisera un matériel d'apprentissage varié et multiple (par exemple: plusieurs textes sur le même sujet), faisant appel à divers types d'entrées (visuelle, auditive, etc.); les occasions d'effectuer un apprentissage seront multiples et on favorisera de façon spécifique la pratique des habiletés (connaissances procédurales et conditionnelles).

Rappelons enfin que la capacité de la mémoire à court terme est limitée et qu'on doit laisser le temps à l'élève de créer ces liens. Pour ce faire, on pourra segmenter l'information à traiter. On tiendra évidemment compte de la difficulté relative de cette information.

La mémoire à long terme et l'organisation

La mémoire à long terme est structurée et la connaissance y est emmagasinée de façon organisée. On présentera donc la matière de façon organisée, sous forme de plans, de schémas, de graphiques, de tableaux, de figures, etc. Certains élèves trouveront utiles les tableaux, alors que pour d'autres, les schémas seront une aide précieuse. On aura donc avantage à utiliser plusieurs formes d'organisation de la matière et à montrer aux élèves comment organiser eux-mêmes la matière.

Dans le même ordre d'idées, informer les élèves de l'objet d'apprentissage, de sa place dans les programmes d'études, de l'objectif d'apprentissage et de la démarche d'enseignement/apprentissage, contribue à ce que l'élève élabore une structure à partir de laquelle il effectuera ses apprentissages (Chouinard, 1993).

L'activation des connaissances antérieures est une stratégie pédagogique qui dessert bien la mémoire à long terme. En effet, elle permet de ramener ces connaissances en mémoire à court terme (le niveau de la conscience) pour que puissent s'y greffer les nouvelles données.

Enfin, il importe de favoriser le traitement en profondeur de l'information. Demander à l'élève de résumer, de redire dans ses propres mots, de rédiger un plan de travail, d'organiser la matière, de poser des questions, d'analyser, de faire la synthèse, d'anticiper, de comparer, d'évaluer, d'élaborer à partir d'un texte, de trouver de nouvelles applications, sont autant d'exemples qui permettent un traitement en profondeur de l'information. Comparez-les aux moyens suivants qui amènent un traitement plus superficiel de l'information: demander à l'élève de trouver un mot dans un texte, le faire lire à haute voix, lui faire faire des exercices répétitifs hors contexte (liste d'opérations mathématiques, série de verbes à accorder, mots-cachés, etc.).

Donner plusieurs exemples, expliquer en donnant des détails et présenter le contenu de plusieurs façons favorisent aussi le traitement en profondeur de l'information.

La motivation

La motivation favorise sans contredit l'apprentissage. Une des premières choses à faire pour motiver les élèves, c'est de leur donner de l'information. Il s'agit donc de les informer des caractéristiques de la tâche, des objectifs poursuivis, de la place de ces objectifs dans les programmes d'études, de l'utilité et de l'intérêt de tel apprentissage et de l'apprentissage en général, de la démarche d'enseignement/apprentissage et des modes d'évaluation utilisés, etc. (Chouinard, 1993). Noter qu'il s'agit ici de pratiques pédagogiques qui facilitent l'entrée des informations en mémoire à long terme puisqu'elles

aident l'élève à créer une structure, une organisation à partir de laquelle il apprendra la matière.

La motivation sera plus grande si l'enseignant s'efforce de présenter l'école comme un lieu d'apprentissage plutôt que de performance et s'il favorise chez l'élève l'attribution de causes réalistes, internes et contrôlables à ses réussites. En outre, il fera réaliser à l'élève qu'il possède déjà des connaissances déclaratives, procédurales et conditionnelles et favorisera le retour sur l'apprentissage effectué.

En d'autres termes, il mettra l'accent sur le **processus** d'apprentissage plutôt que sur les résultats, et il valorisera l'effort, c'est-à-dire le développement et l'utilisation de stratégies (connaissances procédurales et conditionnelles) pour effectuer les apprentissages, plutôt que de constater l'incapacité. D'ailleurs, il enseignera de façon explicite ces stratégies.

D'autre part, la motivation de l'élève est fonction de ses attentes de réussite et de la valeur qu'il accorde à l'activité d'apprentissage. En valorisant l'effort et les attributions réalistes, et en offrant à l'élève des activités d'apprentissage qui présentent un défi raisonnable, l'enseignant favorise des attentes de réussite élevées, chez l'élève. De plus, en informant l'élève de l'utilité et de l'intérêt de l'activité, et en choisissant des activités qui tiennent compte de ses intérêts, l'enseignant augmente les chances que l'élève accorde de la valeur à l'activité d'apprentissage qui lui est soumise.

Il faut constater que ces pratiques de motivation sont conformes au fonctionnement de la mémoire. En fait, un enseignement qui tient compte du fonctionnement de la mémoire favorise la motivation et ne nécessite probablement pas d'interventions particulières sur la motivation.

La métacognition

La capacité d'auto-régulation de l'apprentissage est un atout majeur. Les connaissances et les habiletés qu'elle comprend permettent un fonctionnement cognitif efficace. Ces connaissances et ces habiletés doivent être enseignées. C'est généralement le but des

activiés d'objectivation qui accompagnent les apprentissages: amener l'élève à observer ses apprentissages et la façon dont il s'y est pris pour les effectuer, l'amener aussi à juger de la pertinence et de l'efficacité des stratégies qu'il a déployées, l'amener enfin à réajuster son action, à développer de nouvelles stratégies, plus pertinentes et plus efficaces. Bref, l'inciter à réfléchir et à agir sur son propre processus d'apprentissage.

Il va sans dire que la connaissance de son propre fonctionnement cognitif ainsi que l'attribution du succès à l'utilisation des stratégies d'apprentissage appropriées sont nécessaires à l'exercice du contrôle métacognitif.

POUR EN SAVOIR DAVANTAGE

Anderson, J. R. (1990). **Cognitive psychology and its implications**. 3ème édition. New York: Freeman.

Audet, M., Archambault, J., et Bourdages, C. (1993). **La motivation à apprendre: textes informatifs et outils d'animation**. CECM, Service de la formation générale, secteur de l'adaptation scolaire.

Chouinard, R. (1991). **L'acquisition et l'utilisation des connaissances dans la perspective de l'approche de traitement de l'information**. CECM, Service des études, secteur secondaire.

Chouinard, R. (1992). **L'effet des croyances et des attentes sur la motivation scolaire: théorie et intervention**. CECM, Service des études, secteur du secondaire.

Chouinard, R. (1993). **Modèle d'intervention pédagogique adaptée**. CECM, Service de la formation générale, secteur secondaire.

Doyon, M., et Archambault, J. (1988). **Apprendre, ça s'apprend! La méthodologie du travail intellectuel**. CECM, Service des études.

Fortin, C., et Rousseau, R. (1989). **Psychologie cognitive. Une approche de traitement de l'information**. Sillery, Qué.: PUQ et Télé-université.

Martin, L. (1993a).Traduction et adaptation de "Brophy's list of motivation strategies" paru dans: Good, T. L. and Brophy, J. E. (1990). p. 410-437. CECM, Service de la formation générale, secteur du préscolaire et du primaire.

Martin, L. (1993b). **La motivation, plus qu'une simple question d'intérêt**. CECM, Service de la formation générale, secteur du préscolaire et du primaire.

Tardif, J. (1992). **Pour un enseignement stratégique. L'apport de la psychologie cognitive**. Montréal: Logiques.